Transports Metropolitans de Barcelona

Plec de condicions tècniques per l'adjudicació de l'ampliació Xarxa d'accés MPLS

Juny 2026

Índex de continguts

1.- PRESENTACIÓ....3
2.- ÀMBIT DE LA CONTRACTACIÓ....4
3.- REQUISITS TÈCNICS....5
3.1 ARQUITECTURA I ELEMENTS DE XARXA....5
3.2 CONFIGURACIÓ DELS EQUIPS DE XARXA....6
4.- PROCEDIMENT D'INSTAL·LACIÓ....7
4.1 INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS....7
4.2 PLANIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ....7
4.3 CONTROL DE LA QUALITAT DE LA INSTAL·LACIÓ....8
4.4 UBICACIONS I ACCIONS....8
5.- AMIDAMENTS....9
6.- DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR....11
7.- CRITERIS AMBIENTALS....12
7.1 SUBSTÀNCIES PERILLOSES....12
7.2 EMBALATGES....12
7.3 CONTRACTE DE GARANTIA I SERVEI....12
8.- CLÀUSULA ELECTRONICS WATCH....13
8.1 OBLIGACIONS ADQUIRIDES PEL CONTRACTISTA....13
9.- ANNEX 1: PLEC NORMATIVES D'INSTAL·LACIONS....14

1.- Presentació

A TMB es disposa una xarxa IP basada en MPLS del fabricant CISCO. A dia d'avui part important de la capa d'accés són switchs de la gama 2960X que està en vies d'obsolescència. Per aquest motiu s'està realitzant en diverses fases la substitució d'aquest equipament per switchs de la gama C9200.

Paral·lelament, el nombre de dispositius que requereixen de connectivitat a través de la xarxa IP augmenta dia a dia. Per això hi ha vàries ubicacions on cal ampliar el número de ports físics d'accés. En aquests casos es sol substituir el switch existent per una pila de dos C9200.

Així doncs, en aquest plec es presenta la substitució de switch de la gama 2960X per equips de la gama C9200 donant prioritat a aquelles ubicacions que requereixin una ampliació, per tal de garantir la disponibilitat de ports de cara a possibles noves necessitats.

2.- Àmbit de la contractació

L'abast de la contractació d'aquest projecte és:

Subministrament, instal·lació i configuració de switchs d'accés per ampliació de la densitat de ports en la capa d'accés de la xarxa MPLS de TMB a diferents ubicacions de metro i/o operatives de TMB. El model concret de switch a utilitzar és el model C9200L-48P-4G del fabricant Cisco.

Ens els casos necessaris, s'haurà d'instal·lar els mòduls d'stack per C9200L-48P-4G amb els seus respectius cables d'stack pels switchs d'aquest projecte que ho requereixin.

Els equips objecte del present contracte hauran de correspondre al model especificat en el PPT, sense possibilitat d'oferir models equivalents, atès que formen part de la xarxa d'accés corporativa de TMB, actualment basada de manera homogènia en aquest mateix model de switch. Aquesta homogeneïtat és necessària per garantir la compatibilitat amb l'arquitectura i les funcionalitats actuals de la xarxa, així com per optimitzar les tasques d'operació, gestió, manteniment, monitorització i suport tècnic, evitant la introducció de plataformes amb característiques i comportaments diferents dins d'una mateixa infraestructura de xarxa

Com que es tracta de renovacions i/o ampliacions, es podran aprofitar les fibres i SFPs dels switchs pel que, en principi no és necessària l'adquisició de SFPs i fibres. De tota manera, en els amidaments s'inclou una partida per uns quants SFPs a mode de reserva,

S'ha de contemplar un replanteig físic en tots els emplaçaments, on es determinarà la ubicació exacta on s'ha d'instal·lar tot l'equipament a subministrar i la disponibilitat d'alimentació per connectar el nou equip.

Anàlisi i validació de noves versions dels equips instal·lats en el projecte i canvi de versió si és necessari per configurar els stacks.

Proves de funcionament sense serveis connectats en els nous switchs. En cas que el funcionament no sigui correcte o es detecti alguna incompatibilitat amb la configuració actual s'haurà d'incloure el canvi de configuració.

Retirada de l'equipament antic. Depenent de cada cas aquest equipament serà depositat en un magatzem de TMB o tramitat per al ser reciclatge.

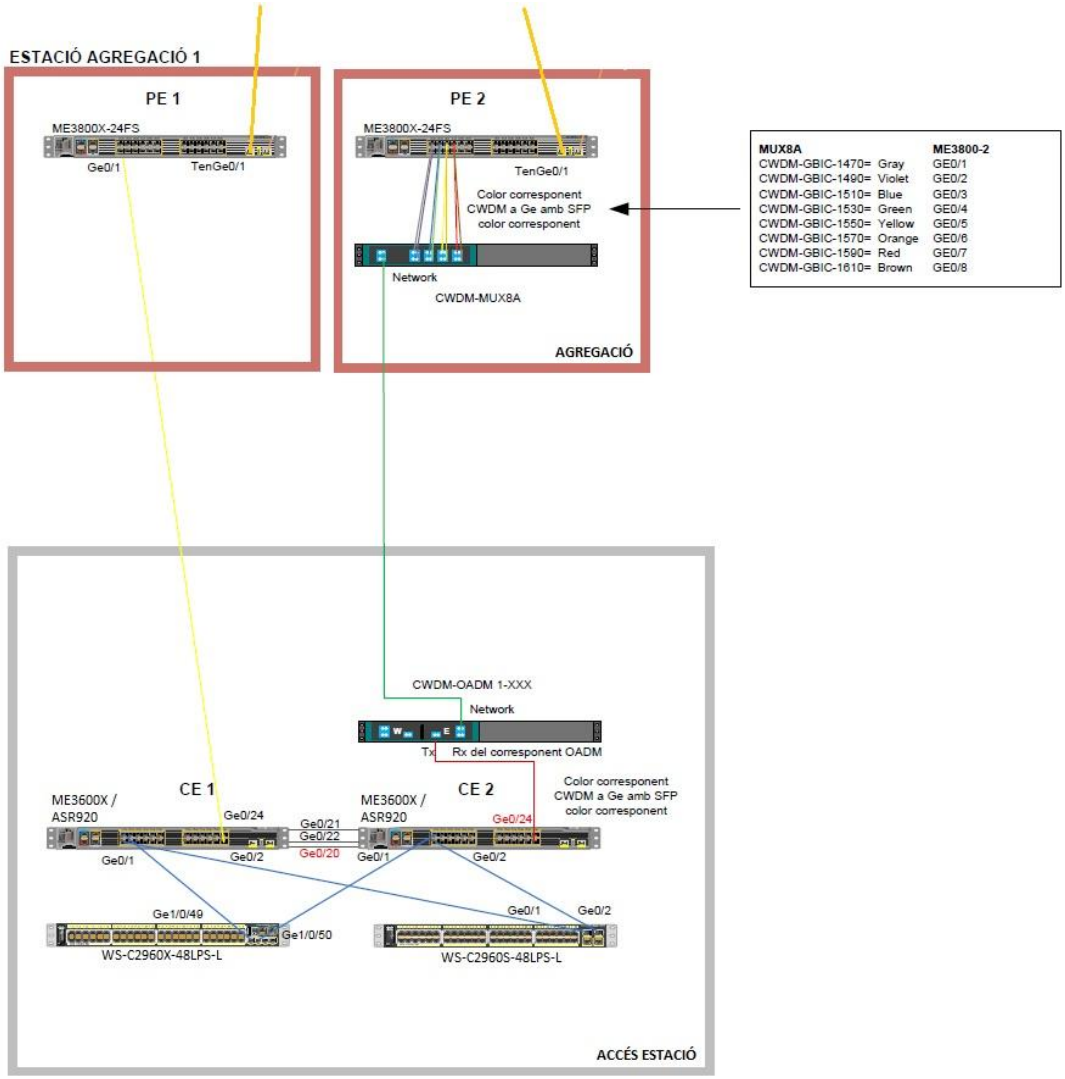
Documentació d'acord amb els requeriments de TMB, que es proporcionaran en detall a l'adjudicatari en l'inici del projecte.

3.- Requisits tècnics

3.1 Arquitectura i elements de xarxa

En aquest projecte els switchs d'accés C9200L s'hauran d'instal·lar amb dos connexions de fibra (ja existents), una cap a cada un dels 2 routers centrals de la ubicació pertinent i també s'hauran d'instal·lar els mòduls d'stack necessaris en aquelles ubicacions on s'hagi d'ampliar la capa d'accés (en aquest cas cada un dels 2 switchs de l'stack tindrà una connexió de fibra contra un dels 2 routers).

L'arquitectura tipus de xarxa en una estació u oficina o cotxera és la que es mostra a continuació:



3.2 Configuració dels equips de xarxa

TMB definirà i validarà a l'inici de projecte, i conjuntament amb l'adjudicatari, la configuració de tots paràmetres dels equips instal·lats en el projecte.

Aquesta configuració es basarà en la configuració desplegada als equips de la xarxa IP MPLS de TMB en producció en el moment d'iniciar al projecte.

Si fos necessari, l'adjudicatari haurà de proposar i justificar els canvis o millores de configuració que cregui necessaris en base als requeriments presentats per TMB.

4.- Procediment d'instal·lació

4.1 Instal·lació d'equips

Els equips aniran instal·lats en cambres o armaris remots de comunicacions situats a les ubicacions que TMB indiqui.

No es podrà fer cap instal·lació ni entrada de material sense la prèvia autorització de TMB.

TMB indicarà la ubicació exacta on s'hauran d'enrackar i connectar els equips.

Els equips hauran d'estar perfectament identificats mitjançant etiquetes situades en la part que queda visible després de la instal·lació (frontal). Els tirantets de fibra, si es mouen de port, també hauran d'estar correctament identificats i etiquetats segons la normativa definida per TMB i que serà entregada a l'adjudicatari en l'inici de projecte.

L'adjudicatari haurà de portar tot material que sigui necessari per la instal·lació dels equips.

L'adjudicatari també haurà de realitzar les modificacions que siguin necessàries en els armaris de comunicacions, com talls de rejibands, redistribució d'equips, retirada de safates, etc...

L'adjudicatari haurà de recollir i retirar tot el material sobrant de les instal·lacions.

El detall de tots aquests materials i tasques es concretaran en la fase de replanteig. S'hauran de fer els replantejos necessaris per que les condicions d'instal·lacions quedin ben definides.

L'adjudicatari haurà de complir tota la normativa d'instal·lació, etiquetatge i documentació que entregarà TMB a l'inici de projecte.

4.2 Planificació de la instal·lació

Abans de la instal·lació s'haurà de fer una planificació complerta indicant l'afectació, la durada de la instal·lació i les proves que es realitzaran dins de les instal·lacions de TMB. Les instal·lacions es duran a terme en finestres de temps programades per TMB en funció d'aquests paràmetres (afectació i durada), en els casos en que s'afecti a serveis de metro aquestes finestres podran ser en horari nocturn (de 1am a 4am).

L'adjudicatari no acopiarà cap material sense l'autorització de TMB.
Sense aquesta planificació no es podrà autoritzar cap canvi.

4.3 Control de la qualitat de la instal·lació

TMB revisarà totes les instal·lacions físiques per assegurar-se que la qualitat de la instal·lació és correcta.

4.4 Ubicacions i accions

Les ubicacions on es duran a terme les feines seran definides a l'inici del projecte segons les necessitats de TMB. En qualsevol cas sempre seran ubicacions de la xarxa de metro de Barcelona o oficines de TMB sempre ubicades dins de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Depenent de la ubicació es podran realitzar 3 tipus de d'accions:

- **Ampliació**: Ubicacions que ja tinguin un switch C9200, però per necessitat de més ports d'accés calgui passar a un stack dos switchs.

- **Migració**: Ubicacions on caldrà substituir un 2960X per un C9200.

- **Migració + ampliació**: Ubicacions on caldrà substituir un 2960X per un stack de dos C9200.

En les ubicacions on cal migrar, l'adjudicatari serà responsable de la retirada de l'equipament d'electrònica de xarxa antic que sigui substituït durant el procés d'instal·lació dels nous dispositius. A més, l'adjudicatari haurà de gestionar el tractament dels equips retirats d'acord amb la normativa vigent sobre la gestió de residus d'aparells elèctrics i electrònics, garantint que es compleixen els requeriments legals en matèria de reciclatge, reutilització i eliminació segura d'aquests materials.

5.- Amidaments

L'objecte d'aquesta licitació és el subministrament, instal·lació i configuració de switchs d'accés per la renovar i ampliar la xarxa MPLS de TMB.

- Ampliació capa accés: Switch de nivell 2 de 48 ports amb PoE i prou enllaços de fibra per connectar amb equips CE (utilitzant la infraestructura de fibra actual) .

- Llicències necessàries pels equips instal·lats.

- Kit de muntatge per enracar.

Per garantir la homogeneïtat i compatibilitat de la xarxa, aquests equips han de ser de la marca Cisco i del següent model:

- Cisco C9200L-48P-4G.

- Mòdul SFP 1000 Base SX, GLC-SX-MMD.

- Mòdul d'stack Cisco per C9200L.

S'adjuntarà una la taula de medicions per aquest desplegament que s'haurà de complimentar amb els seus preus unitaris de referència. Qualsevol cost addicional, que no estigui inclòs en aquesta taula, haurà de quedar reflectit en la taula de medicions.

Tots els equips que s'ofertin han de tenir un temps de vida mínim de 6 anys. En cas que no es compleixi aquest condicionant s'haurà d'ofertar un equip equivalent dintre de la mateixa gamma del mateix fabricant i de les mateixes prestacions o superiors.

Taula d'amidaments:

	XARXA MPLS					
Codi	Descripció	Marca/Model i fabricant *	Amidament TMB	Amidament ofertant	Preu Unitari	Preu Total
P-001	Ampliació capa d'accés xarxa IP MPLS					
	Subministrament, instal·lació i configuració deCatalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials	C9200L-48P-4G-E	10			
	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	C9200L-DNA-E-48-3Y	10			
	SFP 1000 Base SX compatible amb switch gama C9200L	GLC-SX-MMD=	2			
	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	C9200L-STACK-KIT=	10			
	Replanteig i instal·lació de tots els equips		10			
	Documentació per cada una de les ubicacions segons requisits de plec tècnic		1			
	Retirada i gestió del reciclatge de tot l'equipament antic.		1			
	Valoració Total (sense IVA)					

6.- Documentació a entregar

Un vegada realitzada la instal·lació s'haurà de lliurar la següent documentació:

- Documentació "AS BUILT". Ha d'incloure la descripció de la ubicació i configuració dels equips així com un mapa de la xarxa de l'estació o centre operatiu i la interconnexió d'aquesta amb la resta de la xarxa IP MPLS de TMB.

- Diagrama de xarxa. Per tal de tenir la xarxa ben documentada serà necessari entregar, a més, els següent diagrama:

    - Diagrama Físic: mostra tots els switchs, routers i cables (ha d'incloure enllaços, grups, velocitats, ports, equips, software, enllaços principals, enllaços de backup...).

- Fitxa de replanteig amb el format indicat per TMB.

- Fitxa d'instal·lació amb el format indicat per TMB.

- La documentació es complementarà amb catàlegs de tot l'equipament instal·lat amb les seves característiques tècniques incloent codis i referències.

- Inventari detallat per introduir a la CMDB de TMB de tot el material instal·lat amb la informació que indiqui TMB.

Seran propietat de FMB tots els documents elaborats para la instal·lació del present contracte.

7.- Criteris ambientals

7.1 Substàncies perilloses

L'aparell no tindrà contingut en substàncies classificades com a carcinògenes, perjudicials pel sistema reproductiu, mutagèniques, tòxiques, al·lergèniques, o perilloses pel medi ambient, d'acord amb el Reglament 1272/2008 (CLP) i/o posteriors modificacions.

Les màquines que s'ofertin hauran de complir amb els requeriments de restricció de substàncies perilloses d'acord amb la Directiva RoHS 2011/65/EU i modificacions posteriors (RoHS compliance), amb els requeriments de la Directiva 2012/19/UE sobre residus d'aparells.

7.2 Embalatges

En cas que el subministrament se serveixin amb embalatges no primaris", aquests estaran fabricats al 100 % a partir de materials reciclats. (embalatge addicional al del propi material per a la distribució final del producte)

7.3 Contracte de garantia i servei

S'oferiran com a mínim 3 anys de garantia comptats a partir de l'entrega del producte. La garantia haurà de cobrir la reparació o substitució, i inclourà un acord de servei amb l'opció de recollida i devolució o de reparació in situ.

8.- CLÀUSULA ELECTRONICS WATCH

El Cap Responsable de Contracte de l'empresa contractada haurà de complir els drets laborals i normes de seguretat en les cadenes de producció de les fàbriques on es produeixen els béns, els productes específics o els components produïts.
Transports de Barcelona, SA, en data de 4 de desembre de 2019, es va adherir al projecte Electronics Watch als efectes de garantir el compliment dels drets laborals i les normes de seguretat dels treballadors i les treballadores de les fàbriques on es produeixen els béns, productes específics o components adquirits de tipus electrònic. Amb aquest objectiu, Transports de Barcelona, SA demana al contractista que dugui a terme la diligència deguda perquè, en les fàbriques esmentades, es compleixi el Codi de Normes Laborals elaborat per Electronics Watch (Annex 14 A PCP)

8.1 Obligacions adquirides pel contractista

Dur a terme la diligència deguda per tal que a les fàbriques de producció dels béns electrònics es compleixi l'establert al Codi de Normes Laborals elaborat per Electronics Watch, de manera que s'aconsegueixin els béns esmentats per mitjà de condicions de comercialització justa.
Lliurar al Responsable del Contracte, en el termini de 10 dies des de la formalització del contracte, el Pla de Compliment del Contractista (Annex 14 –B del PCP) i cada 6 mesos el contractista haurà d'entregar un informe detallat sobre la seva implementació i actualitzacions del Pla. Aquest Pla ha de prendre en consideració quines pràctiques dels seus proveïdors poden contribuir a provocar l'incompliment del Codi Normes Laborals en la producció dels béns electrònics i ha d'informar sobre com el contractista exercirà la seva influència per gestionar aquestes pràctiques.
Lliurar al Responsable del Contracte, en el termini de 10 dies des de la formalització del contracte, el Formulari de divulgació (Annex 14 –C del PCP) i cada 6 mesos el contractista haurà de confirmar si s'han dut a terme informes d'auditoria industrial de qualsevol de les fàbriques on es produeixen els béns electrònics.
Exercir tota la influència possible per aconseguir que l'equip de monitoratge independent d'Electronics Watch pugui accedir a les fàbriques de producció dels béns electrònics per mitjà de visites no anunciades als llocs de treball que incloguin: visites a totes les plantes de treball, residències i hostals pertinents; entrevistes amb eles / les treballadors/es sense la presencia de supervisors/es o gerents; i anàlisi de registres importants de la fàbrica (convenis de col·lecció col·lectiva, registres de personal, registres d'hores de feina i sous, etc.). En ocasions, aquestes visites es podran dur a terme després d'haver enviat una notificació a la fàbrica de producció dels béns electrònics tot informant que es realitzarà durant un període específic de quatre setmanes.

9.- Annex 1: plec normatives d'instal·lacions

En aquest annex s'inclouen els plecs de normatives d'instal·lacions a les cambres de comunicacions de TMB.